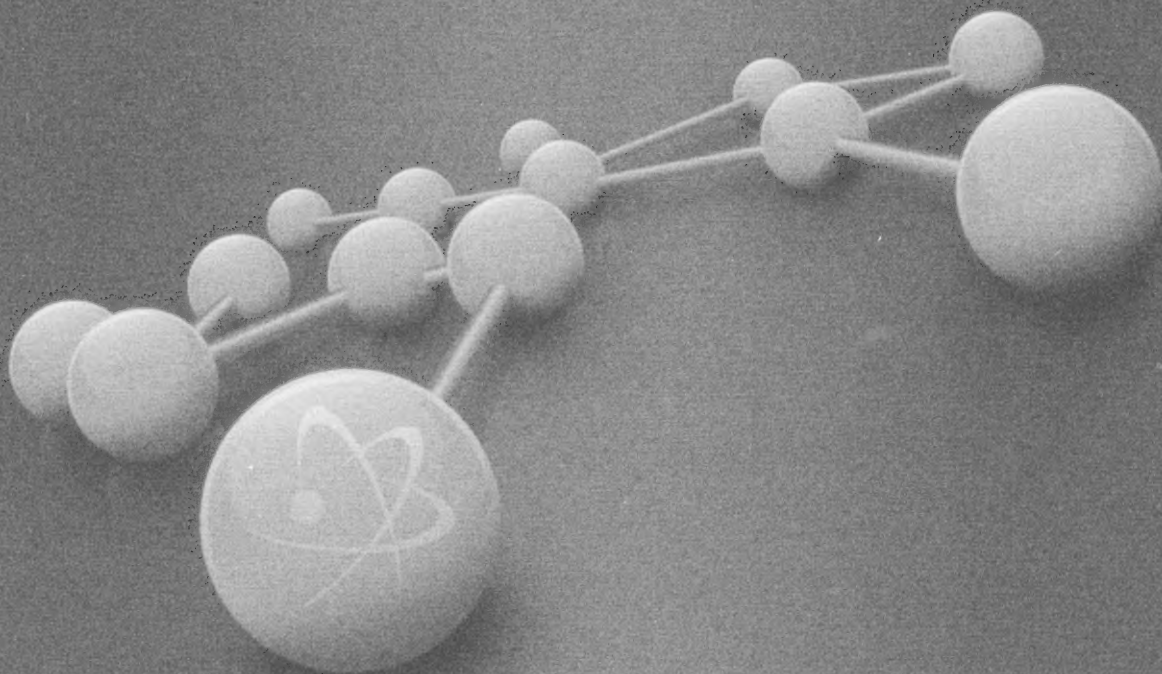




Registre national des sources scellées (RNSS) et  
Système de suivi des sources scellées (SSSS)  
Rapport annuel 2007



Commission canadienne  
de sûreté nucléaire

Canadian Nuclear  
Safety Commission

Canada

Rapport annuel 2007 du personnel de la CCSN sur le Registre national des sources scellées et le Système de suivi des sources scellées

© Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2009  
Numéro de catalogue CC171-4/2007F-PDF  
ISBN 978-1-100-91235-6

Publié par la Commission canadienne de sûreté nucléaire  
Numéro de catalogue de la CCSN INFO-0778

On peut reproduire sans autorisation des extraits de cette publication aux fins d'utilisation personnelle à condition d'en indiquer la source en entier. Toutefois, sa reproduction en tout ou en partie à des fins commerciales ou de redistribution nécessite l'obtention préalable d'une autorisation écrite de la Commission canadienne de sûreté nucléaire.

Also available in English as Annual CNSC Staff Report for 2007 on the National Sealed Source Registry and the Sealed Source Tracking System

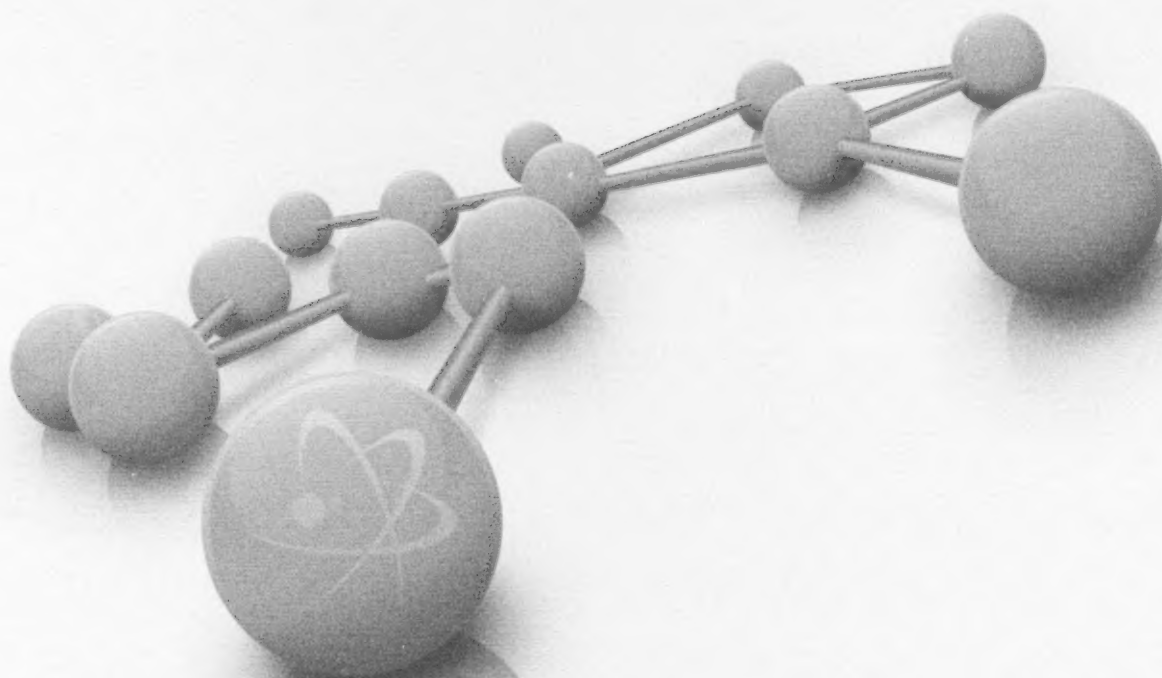
Disponibilité du document

Les personnes intéressées peuvent consulter le document sur le site Web de la CCSN à [www.suretenucleaire.gc.ca](http://www.suretenucleaire.gc.ca), ou en commander des exemplaires, en français ou en anglais, en communiquant avec la :

Division des programmes de communication  
Commission canadienne de sûreté nucléaire  
C. P. 1046, Succursale B  
280, rue Slater  
Ottawa (Ontario) K1P 5S9  
CANADA

Téléphone : (613) 995-5894 ou 1-800-668-5284 (Canada seulement)\*  
Télécopieur : (613) 992-2915  
Courriel : [info@cnsccsn.gc.ca](mailto:info@cnsccsn.gc.ca)  
Site Web : [www.suretenucleaire.gc.ca](http://www.suretenucleaire.gc.ca)

Registre national des sources scellées (RNSS) et  
Système de suivi des sources scellées (SSSS)  
Rapport annuel 2007



## Sommaire

Ce rapport décrit les progrès accomplis concernant le Registre national des sources scellées (RNSS) et le Système de suivi des sources scellées (SSSS) de la Commission canadienne de sûreté nucléaire (CCSN) pour la période allant du 1<sup>er</sup> janvier 2007 au 31 décembre 2007. La CCSN a été le premier organisme de réglementation nucléaire, parmi les pays membres du G8, à concevoir un registre national et à mettre en place un système de suivi sur le Web, en plus de renforcer les contrôles à l'exportation et l'importation de sources scellées à risque élevé. Il s'agit du deuxième rapport annuel sur le RNSS et le SSSS.

La CCSN a élaboré et mis en place des systèmes de réglementation efficaces et efficaces afin d'assurer la sûreté et la sécurité des sources radioactives à risque élevé et des appareils à rayonnement au Canada. Le RNSS et le SSSS renforcent le contrôle qu'exercent la CCSN et le Canada sur les sources scellées à risque élevé. Ces systèmes contiennent de l'information sur l'emplacement et le mouvement des sources scellées à risque élevé au Canada, de leur fabrication à leur élimination finale (approche de gestion intégrale). Toutes les sources radioactives à risque élevé au Canada font l'objet d'un suivi, à l'exception de celles sous le contrôle du ministère de la Défense nationale, qui ne sont pas soumises à la réglementation de la CCSN. La CCSN a élaboré et mis en œuvre le RNSS et le SSSS en conformité avec les dispositions du Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives (le Code) de l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA).

La CCSN a entrepris d'élaborer le RNSS et le SSSS en 2004 et 2005. L'équipe de projet a conçu le système, établi les exigences logicielles et recueilli les premières données sur les sources scellées radioactives au Canada. De plus, la mise en œuvre du SSSS nécessitait la modification des permis pour rendre obligatoire la déclaration des transactions de sources radioactives. Par conséquent, au milieu de l'année 2005, le personnel de la CCSN a demandé à la Commission de modifier 278 permis mentionnant des sources scellées radioactives à risque élevé. Après avoir informé et consulté les titulaires de permis, la Commission a accepté d'apporter les modifications demandées. C'est ainsi que le 1<sup>er</sup> janvier 2006, le suivi des sources scellées à risque élevé est devenu une obligation juridique.

Le RNSS et le SSSS ont évolué tout au long de l'année 2006, avec l'ajout d'un système de suivi des sources sur le Web — une méthode simplifiée de déclaration protégée. Grâce aux communications et aux consultations continues avec les titulaires de permis, ainsi qu'à l'établissement d'un système de mesures du rendement, le personnel de la CCSN a pu s'assurer que les opérations se font de manière efficiente et protégée.

Tout au long de 2007, on a poursuivi l'alimentation du RNSS avec des renseignements sur les sources à risque élevé, à mesure que les titulaires de permis déclaraient leurs transactions. Graduellement, le RNSS reçoit aussi des renseignements sur les sources de catégories 3, 4 et 5 (risque moyen et faible risque) au Canada. Cette information est saisie dans le RNSS lorsque les titulaires de permis soumettent en ligne les détails de leur inventaire réel de sources.

À la fin de décembre 2007, on trouvait dans le RNSS des renseignements concernant 15 538 sources scellées radioactives de toutes les catégories au Canada, soit 8 388 sources de plus qu'en 2006. En 2007, le SSSS assurait le suivi de 3 224 sources de catégorie 1 et de 9 523 sources de catégorie 2. Les 2 791 autres sources figurant au RNSS étaient de catégories 3, 4 et 5. Ces sources ne font pas l'objet d'un suivi obligatoire. Le SSSS a enregistré plus de 39 000 transactions de tous genres pendant l'année, ce qui représente une augmentation de 31 % par rapport à 2006. Ces augmentations s'expliquent par de meilleurs outils de déclaration et de communication mis en place entre les titulaires de permis et la CCSN, ainsi que par une meilleure surveillance réglementaire.



## Table des matières

1	D'hier à aujourd'hui.....	2
2	Description du RNSS et du SSSS.....	2
3	Principaux progrès en 2007.....	3
3.1	Améliorations à la conception du système.....	3
3.2	Programme de sensibilisation.....	3
3.3	Présentations internationales.....	3
4	Gestion du rendement.....	4
4.1	Établissement de mesures du rendement.....	4
4.2	Problèmes d'uniformisation des données.....	4
4.3	Vérification de la conformité.....	4
5	Améliorations et objectifs à venir.....	4
5.1	Mises à niveau et améliorations du RNSS et du SSSS sur le Web.....	4
5.2	Documentation continue.....	5
5.3	Alimentation du RNSS avec les sources de catégories 3, 4 et 5.....	5
6	Statistiques.....	5
7	Conclusion.....	7
	Annexe : Classification des sources.....	8

## 1 D'hier à aujourd'hui

En 2004, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a publié le Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives. Ayant assisté aux réunions d'élaboration du Code, le personnel de la CCSN a constaté qu'il fallait combler des lacunes sur le plan du suivi des sources, de la mise en place d'un registre national de ces sources et de la délivrance de permis visant leur exportation pour rendre les pratiques canadiennes conformes aux dispositions du Code. Le personnel de la CCSN a donc entrepris l'élaboration de projets pour combler les lacunes relevées, en commençant par le Registre national des sources scellées (RNSS) et le Système de suivi des sources scellées (SSSS). Le RNSS et le SSSS ont été mis en œuvre en janvier 2006, et des dispositions sur les permis d'exportation ont été instaurées en avril 2007 dans le but de se conformer au Code.

La CCSN tient à jour un cadre de réglementation concernant la délivrance de permis particuliers pour l'ensemble des sources scellées et des appareils à rayonnement. Les permis de substances nucléaires et d'appareils à rayonnement et les permis d'installations nucléaires et d'équipement réglementé de catégorie II de la CCSN précisent la substance nucléaire radioactive visée et la quantité maximale de cette substance nucléaire permise pour chaque type d'appareil à rayonnement. Le RNSS contient le numéro de série de chaque source scellée radioactive à risque élevé ainsi que des renseignements précis sur l'appareil à rayonnement (ou tout autre type d'équipement réglementé) qui renferme la source scellée, l'emplacement et le nombre d'appareils (ou d'équipement) de chaque type détenus par un titulaire de permis.

## 2 Description du RNSS et du SSSS

Le Système de suivi des sources scellées est un programme de gestion de l'information protégé qui sert à alimenter le Registre national des sources scellées et offre aux titulaires de permis la possibilité de signaler en ligne leurs transactions de sources. Le RNSS permet à la CCSN d'établir un inventaire exact et protégé des sources scellées à risque élevé au Canada. L'information est aussi actuelle que le permettent les délais de transmission des données requis par le permis (p. ex., la transmission des données dans les deux jours suivant la réception et dans les sept jours avant tout transfert).

Le RNSS contient de l'information sur le nombre et le type de sources scellées radioactives, d'appareils à rayonnement et d'équipement réglementé au Canada. En 2009, on prévoit y ajouter des renseignements plus complets sur les sources à risque moyen et à faible risque.

L'AIEA classe les sources scellées en cinq catégories<sup>1</sup> (voir l'annexe), les catégories 1 et 2 étant les sources à risque élevé. À l'heure actuelle, le RNSS contient des données sur toutes les sources de catégories 1 et 2 (risque élevé) et sur un nombre limité de sources de catégories 3, 4 et 5 au Canada. Les sources de catégorie 3 présentent un risque modéré, tandis que les sources de catégories 4 et 5 présentent un faible risque. La CCSN a concentré ses efforts en priorité sur la saisie des données concernant les sources à risque élevé.

### 3 Principaux progrès en 2007

#### 3.1 Améliorations à la conception du système

À partir des commentaires et des suggestions formulés par les utilisateurs du système, la CCSN a conçu et testé, en 2007, des modifications au système Web protégé du SSSS. Les modifications incluent une interface plus conviviale grâce à l'ajout de listes déroulantes d'information, d'outils de référence améliorés et d'éléments de la nouvelle page Web de la CCSN. Le lancement de la prochaine version est prévu pour la première moitié de 2008.

#### 3.2 Programme de sensibilisation

En avril 2007, la CCSN a tenu deux réunions, dont une à Ottawa (Ontario) et une à Nisku (Alberta), afin d'examiner les « problèmes de réglementation de la gammagraphie industrielle ». Lors de ces réunions, on a discuté des modifications apportées au SSSS, et on a répondu aux questions des titulaires de permis. Un des principaux objectifs de ces réunions consistait à faire valoir la nécessité du système pour des raisons de sûreté et de sécurité, tant à l'échelle nationale qu'internationale. On a donné de la formation sur le processus de déclaration des systèmes et fait une démonstration du RNSS et de l'interface Web.

De même, des réunions individuelles avec les grands distributeurs de sources scellées ont permis de discuter de questions concernant l'utilisation du système et l'alimentation du RNSS.

#### 3.3 Présentations internationales

En juin 2007, la CCSN a participé à une réunion d'experts techniques et juridiques en vue de partager de l'information sur la mise en œuvre internationale du *Code de conduite sur la sûreté et la sécurité des sources radioactives et son document d'Orientations pour l'importation et l'exportation de sources radioactives*. Lors de cette réunion, le personnel de la CCSN a fait une présentation sur la mise en œuvre du Code au Canada.

En décembre 2007, le personnel de la CCSN a participé à l'atelier de l'Initiative mondiale de lutte contre le terrorisme, qui portait sur les registres nationaux de sources scellées. L'atelier a eu lieu à Munich (Allemagne), et le personnel de la CCSN y a fait une présentation sur ses deux années d'expérience en lien avec le SSSS et le RNSS.

## 4 Gestion du rendement

### 4.1 Établissement de mesures du rendement

Afin de mesurer l'efficacité du programme du SSSS et l'exactitude des données entrées dans le système, la CCSN a élaboré et entrepris, en 2007, un projet pour l'établissement de mesures du rendement. On a donc procédé à des inspections afin de vérifier physiquement l'inventaire des titulaires de permis, le mouvement des sources et leur emplacement en fonction de l'information saisie dans le SSSS et le RNSS. Dans le cadre de ce projet, qui fera partie des activités courantes d'inspection de la conformité en 2008, on a effectué des vérifications aléatoires des données sur les sources de catégories 1 et 2 entrées par les titulaires de permis dans le SSSS par rapport à leurs inventaires réels afin de confirmer que ces inventaires correspondaient effectivement aux données saisies dans le Système. Les résultats ont démontré que toutes les sources en stock chez les titulaires de permis inspectés étaient comptabilisées dans le système.

### 4.2 Problèmes d'uniformisation des données

On a examiné les problèmes soulevés en 2006 concernant la non-concordance des données découlant d'une nomenclature non standard utilisée pour identifier les assemblages de sources scellées servant en gammagraphie. Ces problèmes ont été étudiés plus en profondeur lors d'évaluations du rendement et d'inspections effectuées en 2007. La fréquence des incohérences devrait diminuer considérablement avec la mise en œuvre des améliorations au système, décrites à la section 5 du présent document et prévues en 2008.

### 4.3 Vérification de la conformité

Les feuilles d'inspection utilisées par les inspecteurs de la CCSN ont été modifiées afin de tenir compte des exigences concernant le SSSS. Les inspecteurs de la CCSN commenceront à utiliser les données du SSSS lors des inspections qui seront effectuées en 2008. On pourra ainsi vérifier la conformité continue et évaluer le rendement des données.

## 5 Améliorations et objectifs à venir

### 5.1 Mises à niveau et améliorations du RNSS et du SSSS sur le Web

Les titulaires de permis se sont plaints de la trop grande quantité de données qu'il faut entrer dans les pages Web du SSSS, ce qui augmente le risque d'erreurs dans le système, principalement des données non concordantes. Bien que l'interface Web du SSSS ait été volontairement conçue pour exiger l'entrée des données sur les sources afin d'en assurer l'uniformité de l'identification, le problème a été corrigé en créant des menus déroulants et des listes de choix offrant une plus grande convivialité. Cela a été rendu possible grâce à l'utilisation de la technologie sécurisée ePass du gouvernement du Canada pour accéder au SSSS, une technologie qui permet de renforcer le système de sécurité. Cette amélioration et d'autres améliorations à l'interface utilisateur, notamment la notification par courriel, un outil de recherche de permis, un convertisseur d'unités (entre les unités SI et non SI) et un calculateur de l'activité de désintégration, ont été évaluées en profondeur et intégrées à la deuxième version du SSSS, qui devrait être déployée dans la première moitié de 2008.



## 5.2 Documentation continue

À mesure que les outils seront conçus et modifiés, des procédures seront rédigées, révisées et intégrées au manuel du RNSS/SSSS.

## 5.3 Alimentation du RNSS avec les sources de catégories 3, 4 et 5

À la fin de 2007, on a commencé à saisir dans le RNSS des données sur les sources scellées de catégories 3, 4 et 5. Ce projet se poursuivra en 2008 et se terminera en 2009. Une fois le projet terminé, le RNSS devrait contenir des données complètes sur toutes les catégories de sources scellées au Canada.

# 6 Statistiques

Ces statistiques englobent le Registre national des sources scellées et le Système de suivi des sources scellées. Les données comprennent toutes les sources signalées par courrier, télécopie et courriel, ainsi que les transactions sur le Web (transferts, réceptions, importations, exportations, annulations, modifications et créations).

**Tableau 1 : Statistiques du Registre national des sources scellées**

Statistiques du RNSS	Le 31 décembre 2006	Le 31 décembre 2007
1 Nombre de transactions <sup>2</sup> dans le RNSS	30 167	39 645
2 Nombre de sources inscrites dans le RNSS (toutes catégories) au Canada	7 150	15 538
3 Nombre de sources de catégorie 1 suivies au Canada	1 638	3 224
4 Nombre de sources de catégorie 2 suivies au Canada	3 920	9 523
5 Nombre de sources de catégorie 3 entrées dans le Registre	995	1 186
6 Nombre de sources de catégorie 4 entrées dans le Registre	500	1 312
7 Nombre de sources de catégorie 5 entrées dans le Registre	97	293

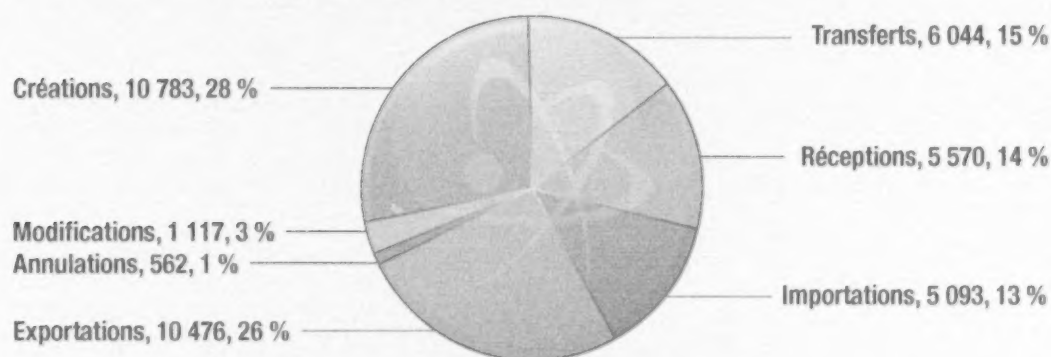
Toutes les sources de catégories 1 et 2 font l'objet d'un suivi obligatoire. Les titulaires de permis ont déclaré certaines sources de catégories 3, 4 et 5 dans le cadre de leur inventaire global. Ce chiffre a augmenté en 2007, car un plus grand nombre d'inventaires a été ajouté dans le système. De plus, l'augmentation considérable des chiffres pour les sources de catégories 1 et 2, entre 2006 et 2007, s'explique par les problèmes de saisie de données éprouvés en 2006, dont il est question à la section 5 du présent rapport. Ces problèmes ont été corrigés, et les chiffres de 2007 représentent des données plus fidèles.

À la phase II du programme RNSS/SSSS, on ajoutera dans le Registre les sources de la base de données des opérations d'autorisation de la CCSN et celles provenant des inventaires de sources de catégories 3, 4 et 5 des titulaires de permis. Cette phase s'achèvera à la fin de l'année 2009.

<sup>2</sup> Ce nombre représente toutes les transactions dans le RNSS et le SSSS, y compris les nouvelles sources ajoutées par les fabricants, ainsi que les importations et les exportations.

**Tableau 2 : Statistiques du Système de suivi des sources scellées**

Statistiques du SSSS		Le 31 décembre 2006	Le 31 décembre 2007
8	Nombre de transactions <sup>2</sup> dans le RNSS	30 167	39 645
9	Nombre de transferts <sup>3</sup> dans le SSSS	3 921	6 044
10	Nombre de transactions <sup>4</sup> dans le SSSS sur le Web	368	873
11	Nombre de sources importées au Canada	3 846	5 093
12	Nombre de sources exportées du Canada	6 945	10 476

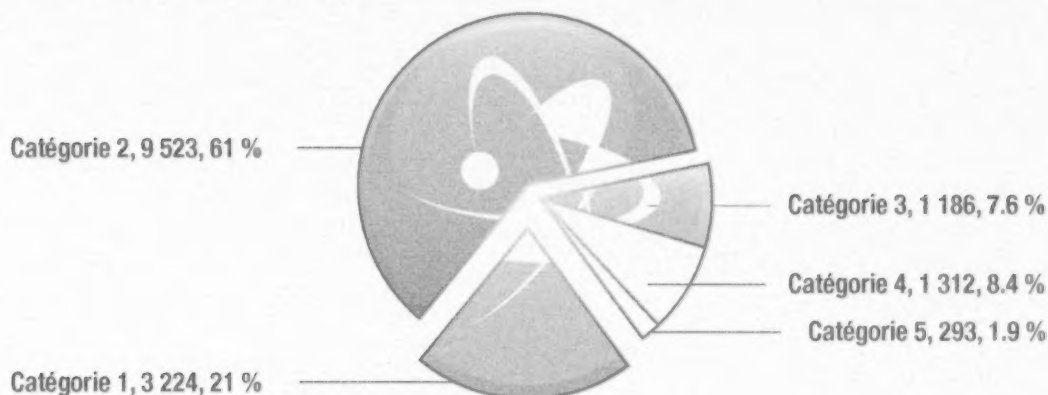
**Figure 1 : Graphique des transactions par type****NSSR Transactions par type, janvier à décembre 2007**

<b>Créations :</b>	Fabrication de nouvelles sources scellées au Canada
<b>Modifications :</b>	Modification des données (p. ex., date de référence ou activité de la source)
<b>Annulations :</b>	Modification des données en raison de circonstances imprévues (annulation d'une exportation ou d'une expédition et report de transferts)
<b>Exportations :</b>	Expédition de sources à l'extérieur du Canada
<b>Importations :</b>	Acheminement de sources au Canada
<b>Réceptions :</b>	Réception d'une source par un titulaire de permis à sa destination prévue
<b>Transferts :</b>	Nombre de sources transférées au Canada, entre titulaires de permis et entre lieux autorisés

<sup>2</sup> Ce nombre représente toutes les transactions dans le RNSS et le SSSS, y compris les nouvelles sources ajoutées par les fabricants, ainsi que les importations et les exportations.

<sup>3</sup> Il s'agit du nombre de sources transférées, au Canada, entre titulaires de permis et lieux autorisés.

<sup>4</sup> Il s'agit du nombre de sources transférées, au Canada, par des titulaires de permis, à l'aide de l'outil Web. La différence entre les lignes 9 et 10 représente le nombre de transactions effectuées par téléphone, par télécopieur, par courrier et par courriel.

**Figure 2 : Nombre de sources par catégorie****Nombre de sources par catégorie, janvier à décembre 2007***(N'inclut pas les sources exportées)*

## 7 Conclusion

Le système de suivi contient de l'information sur le mouvement et l'emplacement des sources scellées radioactives à risque élevé au Canada, de leur fabrication à leur élimination finale. La CCSN est le tout premier organisme de réglementation nucléaire, parmi les pays du G8, à mettre en œuvre des systèmes pour le RNSS et le SSSS sur le Web. Cette amélioration à la surveillance réglementaire démontre que la CCSN exerce un contrôle réglementaire rigoureux sur les sources scellées à risque élevé. La CCSN s'affaire à renforcer son système avec une mise à niveau des pages Web du SSSS, l'alimentation du RNSS avec des données sur les sources scellées de catégories 3, 4 et 5 et l'élaboration ainsi que la mise en place de processus de vérification du rendement. Les statistiques montrent une augmentation de 31,4 % du nombre de transactions de sources scellées radioactives, ce qui représente une amélioration de l'efficacité et de l'efficience des systèmes du RNSS et du SSSS. Cette proportion devrait augmenter en 2008, alors qu'un plus grand nombre de sources de catégories 3, 4 et 5 seront ajoutées au Registre.

## Annexe

### Classification des sources

Les sources scellées radioactives sont utilisées dans le monde pour des applications médicales, industrielles et agricoles, de même qu'en recherche et en éducation, et le risque radiologique auquel elles sont associées varie considérablement.<sup>5</sup> En 2005, l'AIEA a publié un document contenant une classification des sources radioactives et des pratiques s'y rapportant, qui sont basées sur le risque. Cette classification comprend cinq catégories. La catégorie assignée à chaque pratique ou substance nucléaire radioactive (contenue dans la source scellée) tient compte de différents facteurs, comme le risque radiologique associé à la source, la nature des travaux (ou l'application pour laquelle la source est employée), la mobilité de la source, l'expérience tirée des accidents signalés, et les activités courantes par opposition aux activités ponctuelles s'inscrivant dans une même application. Ces facteurs permettent de classer les sources et les pratiques dans l'une des cinq catégories établies. Les sources de catégorie 1 sont considérées comme celles qui posent le plus grand risque pour la santé humaine (si elles ne sont pas gérées de manière sûre et sécuritaire), alors que les sources de catégorie 5 sont celles qui posent le risque le moins élevé.

**Les sources de catégorie 1 sont considérées comme « extrêmement dangereuses pour les personnes ».**

#### *Catégorie 1 (risque très élevé)*

Les sources radioactives de cette catégorie, si elles ne sont pas gérées de manière sûre ou solidement protégées, peuvent causer des lésions permanentes (qui, dans certains cas, peuvent s'avérer mortelles) aux personnes qui les manipulent ou sont en contact avec elles pendant quelques minutes. Ces sources peuvent également causer la mort d'une personne qui se trouverait près d'elles sans blindage pendant une période de quelques minutes à une heure.<sup>6</sup> Les sources de catégorie 1 sont associées aux activités autorisées par le *Règlement sur les installations nucléaires et l'équipement réglementé de catégorie II* de la CCSN.

#### *Exemples d'utilisation de sources de catégorie 1*

- **Irradiateurs autobloqués :** Les sources gamma sont utilisées dans ce type d'irradiateur à des fins expérimentales ou comme moyen de stérilisation. L'irradiation gamma tue les bactéries en détruisant leur ADN et en empêchant la division cellulaire. Les produits sanguins, par exemple, sont stérilisés dans des irradiateurs autobloqués.

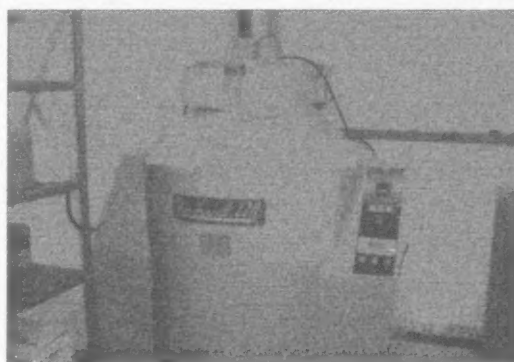


Image 1 : Irradiateur Gammacell au cobalt 60

<sup>5</sup> AIEA, *Categorization of radioactive sources*, RS-G-1.9, (2006), p. 1

<sup>6</sup> AIEA, *Categorization of radioactive sources*, RS-G-1.9, (2006), tableau 3



- **Radiochirurgie utilisant la technologie Gamma Knife :** Cette technologie de pointe, employée en chirurgie, consiste à utiliser des faisceaux de rayonnement hautement focalisés. Cette technologie regroupe, dans un seul appareil, 201 faisceaux de rayons gamma qui peuvent s'entrecroiser de manière à cibler un endroit précis du cerveau et y administrer des doses concentrées de rayonnement. Ces faisceaux de rayonnement jouent le même rôle qu'un « scalpel », ou knife en anglais, d'où son nom.

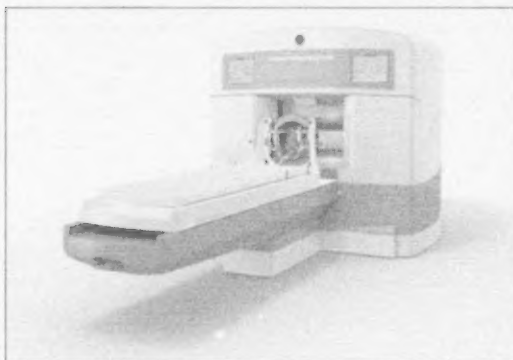


Image 2 : Gamma Knife d'Elekta



Image 3 : Utilisation du Gamma Knife

- **Téléthérapie à source radioactive :** La radiothérapie externe, également connue sous le nom de « téléthérapie », est le type de radiothérapie le plus couramment utilisé. La radiothérapie consiste à utiliser des rayonnements en médecine (produits par une source scellée radioactive installée à l'intérieur d'un appareil) dans le traitement du cancer pour détruire les cellules malignes.

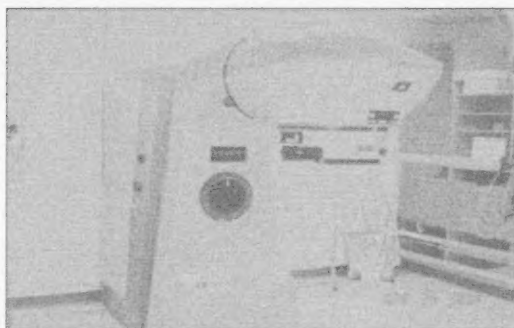


Image 4 : Appareil de téléthérapie au cobalt 60

**Les sources de catégorie 2 sont considérées comme « très dangereuses pour les personnes ».**

#### **Catégorie 2 (risque élevé)**

Les sources radioactives de cette catégorie, si elles ne sont pas gérées de manière sûre ou solidement protégées, peuvent causer des lésions permanentes aux personnes qui les manipulent ou sont en contact avec elles pendant une courte période de temps (entre quelques minutes et quelques heures). Ces sources peuvent également causer la mort d'une personne qui se trouverait près d'elles sans blindage pendant une période de quelques jours. Les sources de catégorie 2 sont associées aux activités autorisées par le *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement* de la CCSN.

**Exemple d'utilisation de sources de catégorie 2 :**

- La gammagraphie industrielle est un type d'essai non destructif (END) qui utilise les rayons gamma produits par des sources fortement radioactives et des films pour la détection des imperfections physiques internes (comme les cavités, les fissures, les défauts, les dépôts, les porosités et les inclusions) dans les cuves sous pression, les pipelines, les navires et les composants de réacteurs. La gammagraphie produit des images sur film photographique, semblables aux images par rayons X, qui montrent les variations de la masse volumique selon la quantité de rayonnement absorbée par le matériau.

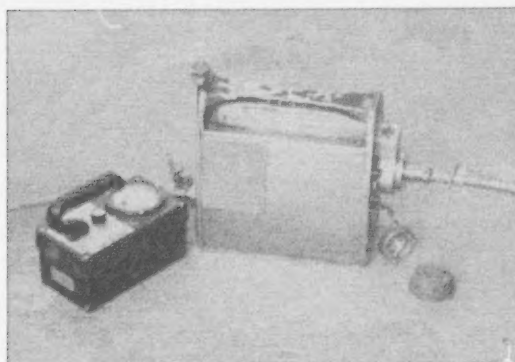


Image 5 : Équipement de gammagraphie industrielle qui contient la source radioactive scellée



Image 6 : Inspection d'un pipeline – END à l'aide d'équipement de gammagraphie industrielle

**Les sources de catégorie 3 sont considérées comme « dangereuses pour les personnes ».**

**Catégorie 3 (risque modéré)**

Si elles ne sont pas gérées de manière sûre ou solidement protégées, les sources radioactives de cette catégorie peuvent causer des lésions permanentes aux personnes qui les manipulent ou sont en contact avec elles pendant quelques heures. Une telle source radioactive pourrait également (bien que cela soit peu probable) causer la mort d'une personne qui se trouverait près d'elle sans blindage pendant une période de quelques jours à quelques semaines.<sup>7</sup> Les sources de catégorie 3 sont associées aux activités autorisées par le *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement* de la CCSN.

**Exemples d'utilisation de sources de catégorie 3 :**

- Jauges industrielles :** Ces jauges sont habituellement installées en position fixe à des fins de mesure et de contrôle des procédés. Elles comprennent les jauges de densité, les indicateurs de niveau, les compteurs volumétriques et les jauges d'épaisseur. La source scellée radioactive est installée à l'intérieur de la jauge et émet un faisceau de rayonnement qui traverse le matériau et qui est détecté par un instrument afin de produire une mesure.



Image 7 : Jauge fixe industrielle

- La **curiethérapie à débit de dose élevé** consiste à placer une petite source scellée fortement radioactive directement sur les tissus cancéreux pendant une courte période de temps. La procédure est parfois guidée par ultrasons ou par des techniques de cartographie médicale informatisée 3D. La curiethérapie permet d'administrer une dose concentrée de rayonnement aux tissus cancéreux depuis l'intérieur.

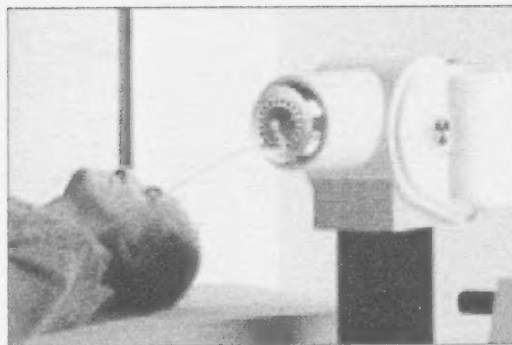


Image 8 : Curiethérapie à débit de dose élevé

**Pour ce qui est des sources de catégorie 4, on considère qu'il est « peu probable qu'elles présentent des risques ».**

#### **Catégorie 4 (faible risque)**

Il est très peu probable qu'une personne subisse des lésions permanentes à la suite d'une exposition à une source radioactive de cette catégorie. Cependant, les matières radioactives contenues dans ce type de sources non blindées, si elles ne sont pas gérées de manière sûre ou solidement protégées, pourraient également (bien que cela soit peu probable) causer des lésions temporaires aux personnes qui les manipulent ou sont en contact avec elles pendant une période de plusieurs semaines.<sup>4</sup> Les sources de catégorie 4 sont associées aux activités autorisées par le *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement* de la CCSN.

#### **Exemple d'utilisation de sources de catégorie 4 :**

- Les **jauges industrielles à faible débit de dose**, comme les jauges d'humidité ou de densité sont utilisées pour mesurer la densité de l'asphalte, des sols, des agrégats ou du béton, ainsi que la teneur en humidité des sols ou des agrégats.



Image 9 : Jauge portable



Image 10 : Utilisation d'une jauge portable

<sup>4</sup> AEA, *Categorization of radioactive sources, HS-G-1.9, (2005)*, tableau 3

**Les sources de catégorie 5 sont considérées comme « non dangereuses ».**

**Catégorie 5 (très faible risque)**

Les sources de cette catégorie ne comportent aucun risque de blessure permanente pour les personnes qui les utilisent.<sup>9</sup> Elles sont associées aux activités autorisées par le *Règlement sur les substances nucléaires et les appareils à rayonnement* de la CCSN.

**Exemples d'utilisation de sources de catégorie 5 :**

- Les **détecteurs à capture d'électrons utilisant du nickel 63** sont employés en chromatographie en phase gazeuse. Ces détecteurs sont utilisés pour détecter des quantités infimes de produits chimiques organiques halogénés contenus dans des échantillons prélevés dans l'environnement. Les concentrations de pesticides dans les aliments, par exemple, sont mesurées à l'aide de ce genre de détecteurs.



Image 11 : Détecteur à capture d'électrons

- Le **curiethérapie à faible débit de dose** consiste à exposer certains tissus ou organes du corps à de petites sources scellées radioactives pendant quelques heures ou quelques jours. Le mélanome oculaire est un exemple de tumeur pouvant être traitée par curiethérapie à faible débit de dose. On peut également implanter par chirurgie des grains radioactifs d'iode 125 pour traiter le cancer de la prostate.

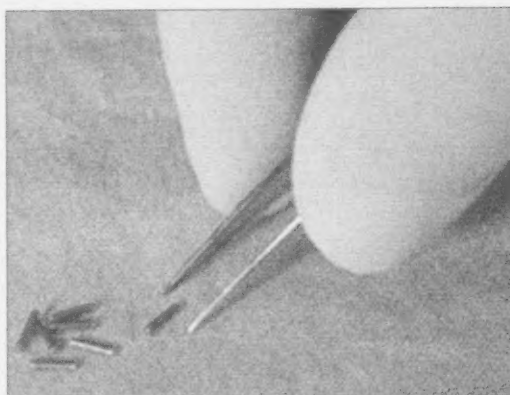


Image 12 : Curiethérapie à faible débit de dose



INFO-0778